

Réalité augmentée

Christophe Vestri

03 février 2020

Objectifs du cours

- Connaitre/approfondir la RA
- Avoir quelques bases théoriques
- Expérimenter quelques méthodes et outils
- Réaliser un projet en RA
- Evaluation:
 - Présence (20%)
 - Participation en classe (40%)
 - Projet (40%)

Plan du cours

- 7 janvier : Réalité augmentée intro, Unity/Vuforia et projet
 - 15 janvier: Construction application RA, Unity StarWars
 - 28 janvier: Vision par ordinateur (1) et Unity Roll-a-ball
 - 4 février: Vision par ordinateur (2) et ARFondation-Wikitude + projet
 - 3 mars : QRCode, Résumé et présentation des Projets
-
- **Suite: Cours Cartographie/JS/AR/VR**

Plan Cours 5

- Revue du cours
- Construire une application RA
- QR codes
- Futur de la RA
- Présentation des projets

Qu'est-ce que la Réalité augmentée?

- Augmentée:
 - Amplifier
 - Rehausser
 - Améliorer
- [Wikipédia](#): La **réalité augmentée** désigne les systèmes informatiques qui rendent possible la superposition d'un modèle virtuel 2D ou 3D à la perception que nous avons naturellement de la réalité et ceci en temps réel.
- [RAPro](#) : Combiner le monde réel et des données virtuelles en temps réel

Autre définition de la RA

- [RAPro](#) : Combiner le monde réel et des données virtuelles en temps réel
- 5 sens:
 - Visuel: smartphone, lunettes...
 - Sonore: déficients visuels
 - Tactile/haptique: systèmes retour de force
 - Odorat: Cinema 4D
 - Goût:

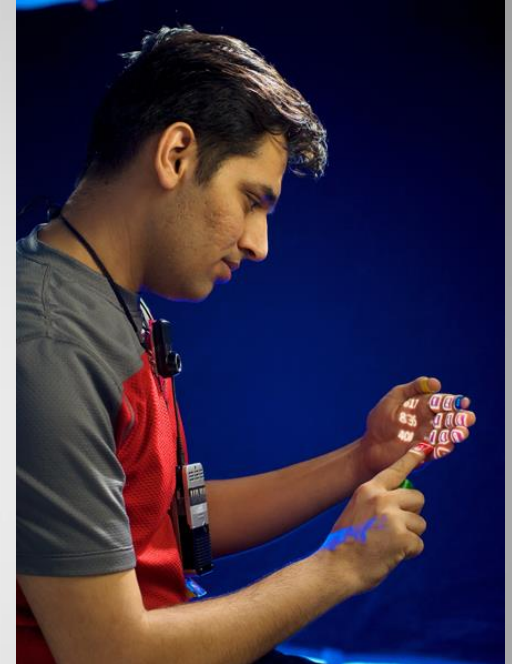
Applications



Principaux systèmes de RA

3 types d'affichage:

- Via un dispositif semi-transparent
- Par projection
- Affichage sur flux vidéo

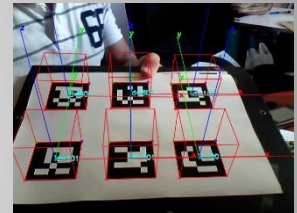


Types de RA mobile

RA Fixe: Bornes interactives

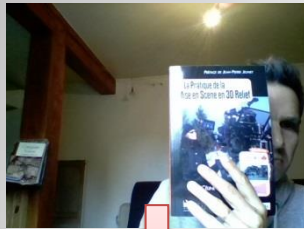
RA Mobile:

- **Marqueurs (spécifique ou naturel):**
 - Caméra pour détecter un marqueur dans le monde réel
 - Calcul de sa position et orientation
 - Augmente la réalité
- **Géolocalisation:**
 - GPS pour localiser son téléphone
 - Recherche de Point d'intérêt proche de nous
 - Mesure orientation (compas, accéléromètre)
 - Augmente la réalité



Technologies marqueurs image

Références Acquisition vidéo



Détection coins et descripteurs



Matching



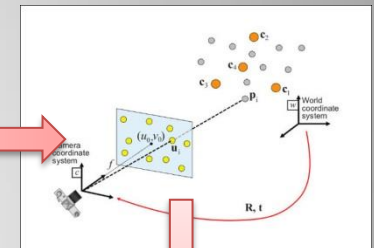
Localisation du Pattern



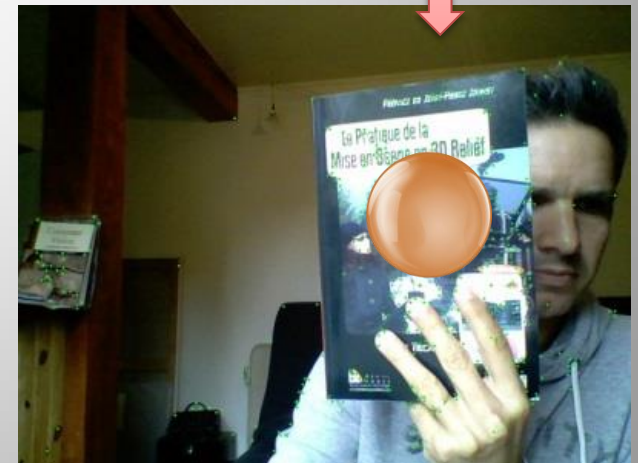
Calibration



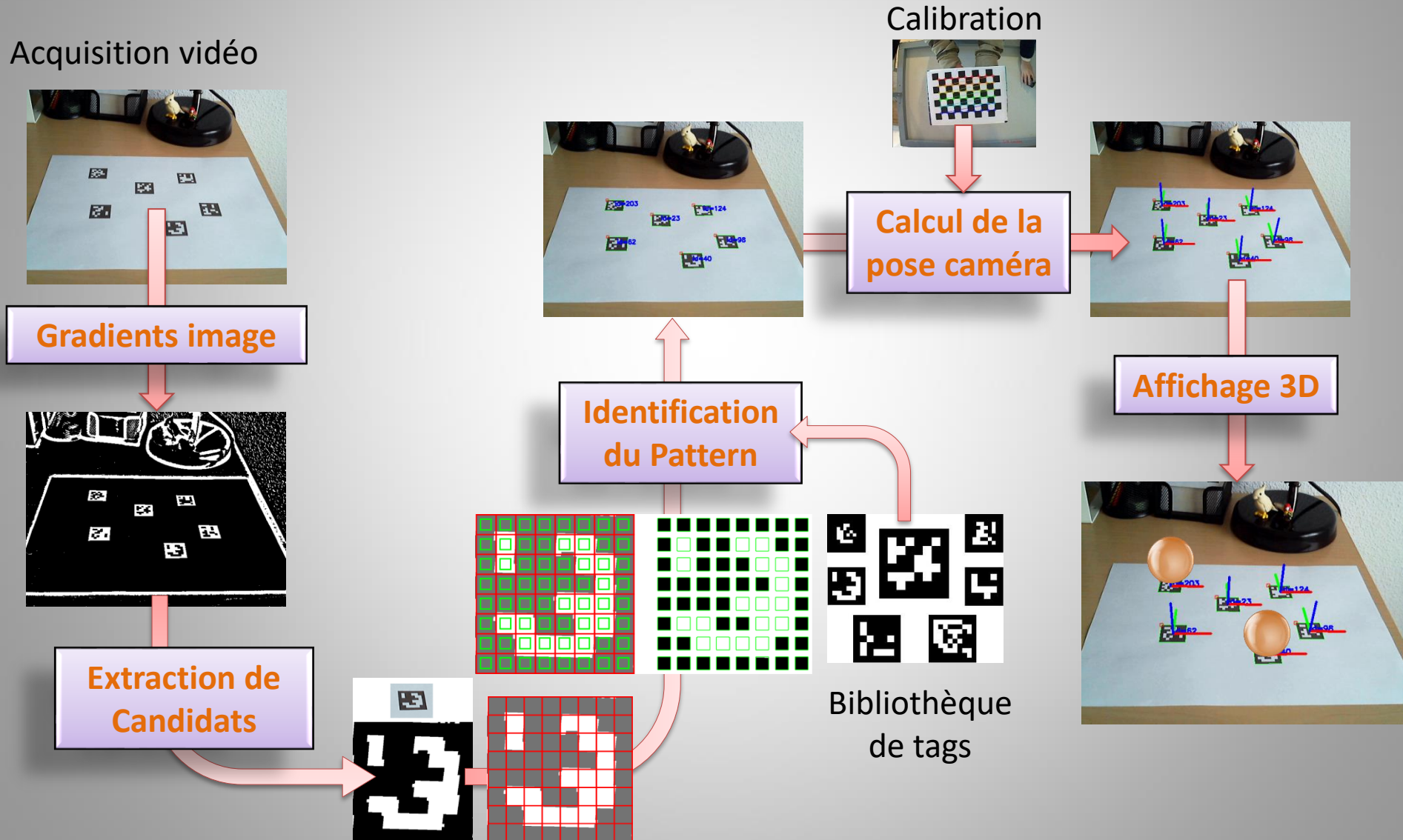
Calcul de la pose caméra



Affichage 3D



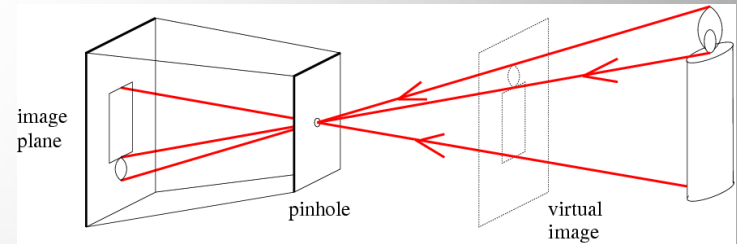
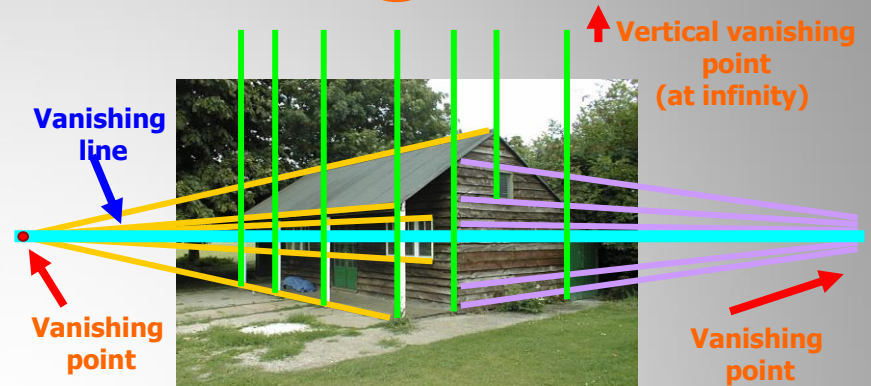
Technologies marqueurs spécifiques



Formation de l'image

Rappel

- Points et droites de fuite
- Modèle de caméra Pinhole et matrice de projection
- Coordonnées homogènes



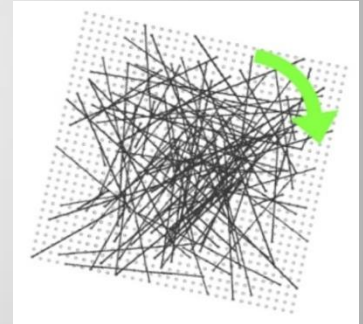
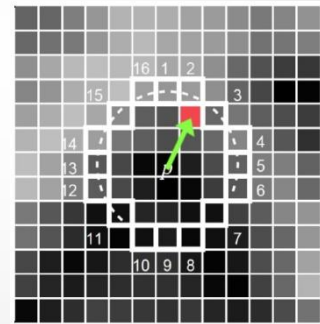
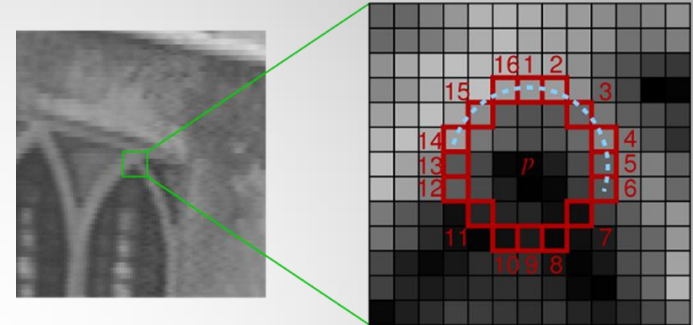
$$\mathbf{x} = \mathbf{K} \begin{bmatrix} \mathbf{R} & \mathbf{t} \end{bmatrix} \mathbf{X}$$

$$(x, y) \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Traitement d'images

Rappel

- Détecteur de coins
- Descripteur de point
- Matching



A = 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0

B = 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 1

Distance de Hamming = 3

Construire une application de Réalité augmentée

Outils de RA

- Metaio (-> Apple)
- [Unity](#) et [Vuforia](#) (features)
- [Wikitude](#) ([features](#))
- Été 2017: [ARCore](#) et [ArKit](#)
- Autres: [ARToolkit](#), [Sumerian](#), [AR.js](#), [Argon.js](#)
- Liste SDK liste: [**Social Compare-AR-Sdk**](#)
- Lunettes RA: [**Social Compare-AR-lunettes**](#)

Comment choisir son système de RA

Antoine Morice
ISM Marseille

- Systèmes (displays, tracking)



Tête portés



Tenus



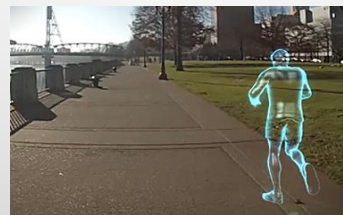
Spatiaux

- Utilisations, fonctions, objectifs

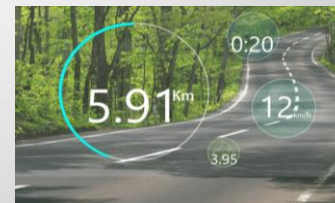


Amélioration de la Pratique Compréhension du Spectacle

- Modalités de présentation



Avatar



Icones & texte



Courbes & jauges

- Type (addition, translation, amélioration, ...)

Questions Cruciales

Antoine Morice
ISM Marseille

Santé & sécurité : Sécurité (e.g., occlusion du champ visuel par les dispositifs de visualisation tête haute, TMS causés par le port de VTH) et santé de l'employé (e.g., ophtalmie et impact de la lumière bleue sur la rétine, problèmes d'accommodation, cyber-malaises, etc.)

Ethiques & Juridiques : Informatique et liberté (e.g., monitoring permanent de l'activité), big data (e.g., conservation de données personnelles sur le comportement de l'opérateur, les regards, CDU d'Oculus Rift autorisent la firme à collecter des informations sur les mouvements physiques des utilisateurs, etc.)

Techniques : Technologie utilisée (e.g., visiocasque vs. projection, géolocalisation, etc.), modèles et maquettes numériques (e.g., inventaires, scan 3D, réalisme des modèles, précision et résolution, etc.)

Ergonomiques : adaptation à tous les secteurs, à tous les publics de l'industrie (e.g., standards, anthropométrie, etc.), aux environnements (e.g., luminosité, thermie)

Managériales et commerciales : conduite du changement, formation des personnels, ordre d'introduction dans les différents secteurs de l'entreprise, intégration de la réalité augmentée dans les missions des prestataires ou des fournisseurs

QR code?

- **"QR"** signifie **Quick Response**
- Nécessite 1 lecteur de QR code = 1 application, 1 programme
- Il est né au Japon,
- Qui l'a inventé ?
 - [DENSO Wave](#)
 - En 1994,
 - publication en licence libre en 1999
- Il l'ont inventé pour faire quoi ?
 - Suivre les pièces automobiles dans les usines Toyota

QR Code, un code

Pourquoi un code ?

Pour lire rapidement et automatiquement (sans saisie) des données complexes

- > gagner du **temps**
- > **réduire les erreurs** de saisie



Pas de code
Saisie manuelle



Codes barres
Capture laser

pour professionnels



Codes 2D (dont QR code)
Capture avec un téléphone

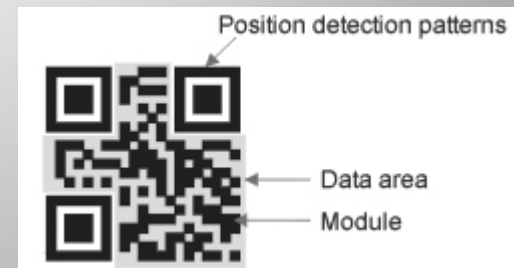
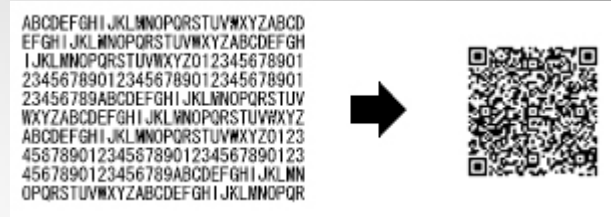
Pour M. Toutlemonde



Avantages

Avantages / code barre :

- Grande capacité
- Taille d'impression réduite
 - Distance/10
- Résistant à l'usure
 - Accepte 30% de code manquant
- Lisible dans tous les sens



Reconnaitre les codes 2D



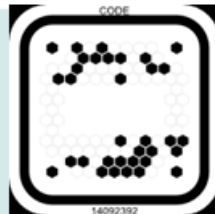
3 carrés aux coins
QR code



2 barres de côté
Datamatrix
ou **Flashcode**



1 carré central
Aztec



Alvéoles
Beetag



Lignes latérales
PDF 417



Rond central
maxi code



triangles
Microsoft Tag



Tout rond
Shotcode



nouveau

Rond, lumineux
Bokode

QR Code pour Coder

- Dans un QR code on peut coder :
 - 1 texte alpha numérique (un message, un numéro de série, une date de création, une DLC...)
 - 1 URL = 1 adresse web (site web, page web, vidéo, musique...)
 - 1 contact complet (nom, téléphone, adresse...)



Applications

Packaging

Publicité



Applications

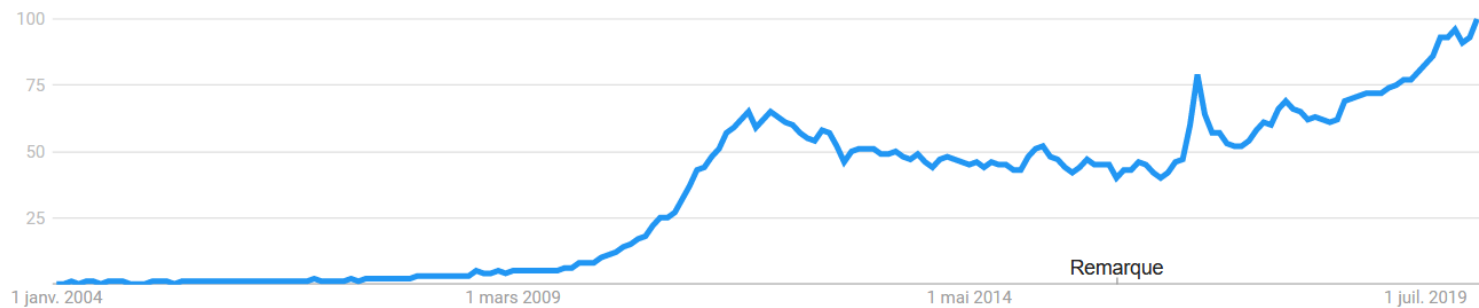
Publicité



QR Code, un code

Évolution de l'intérêt pour cette recherche ?

Google Trends Monde

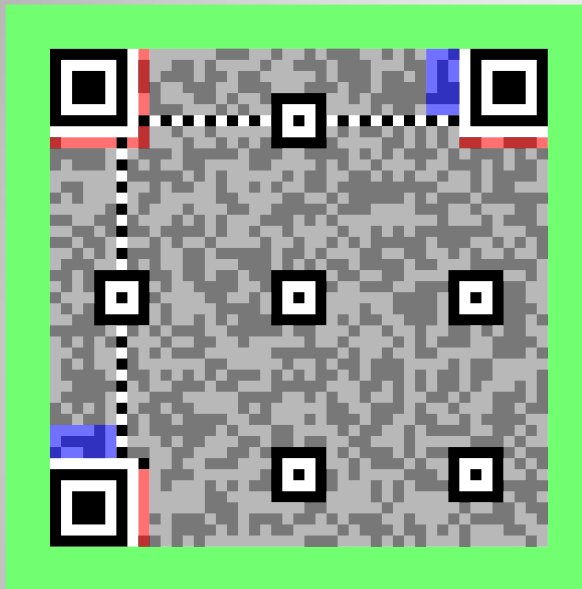






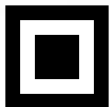



Évolution de l'intérêt pour cette recherche ?

Google Trends France



QR Code format



-  1. Version information
-  2. Format information
-  3. Data and error correction keys
-  4. Required patterns
 -  4.1. Position
 -  4.2. Alignment
 -  4.3. Timing
-  5. Quiet zone

https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_QR

Capacité de stockage

Caractères numériques : max 7 089

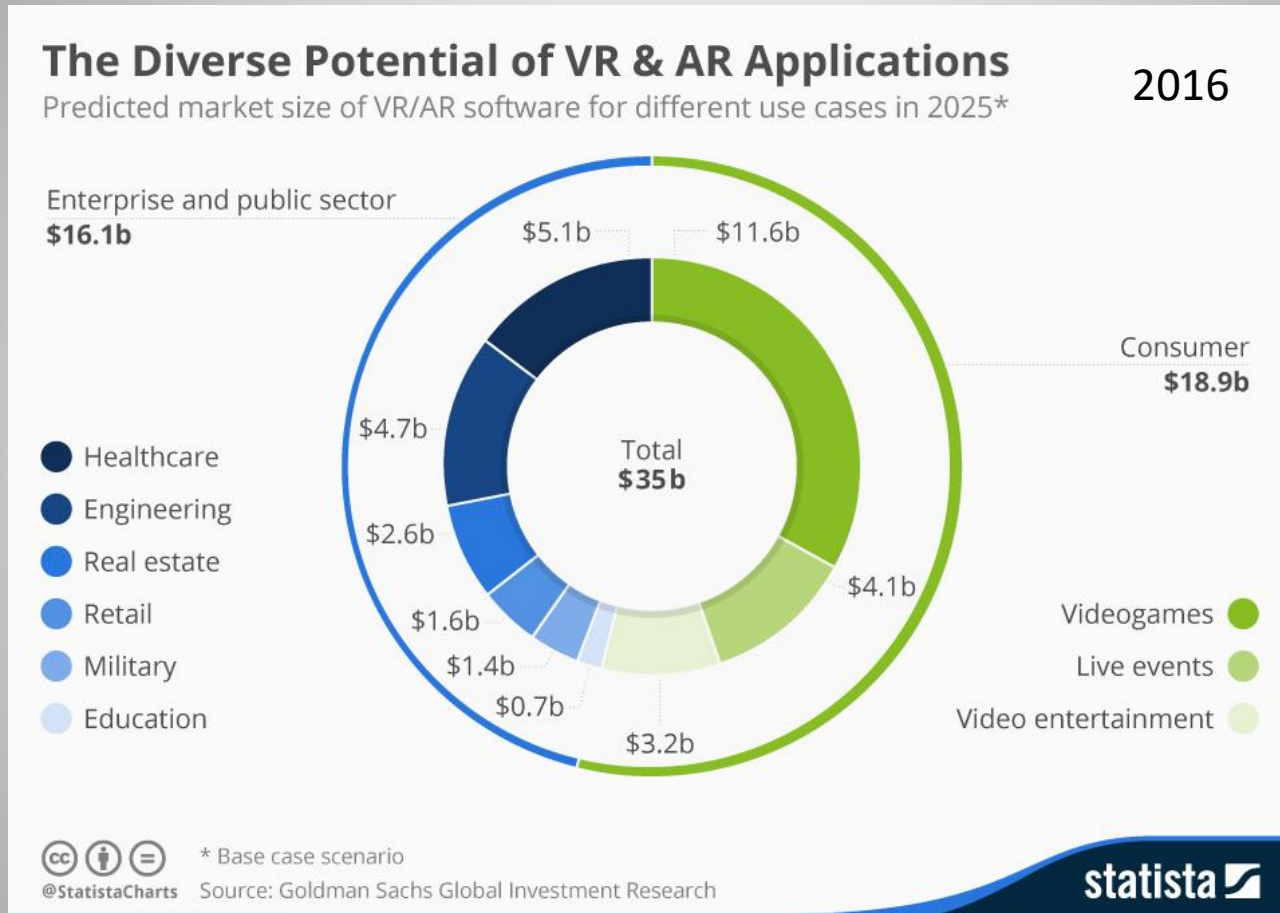
Caractères alphanumériques : max 4296

Binaires (8-bits) : max 2953 octets

Kanji/Kana : max 1817 caractères

Futur de la Réalité Augmentée

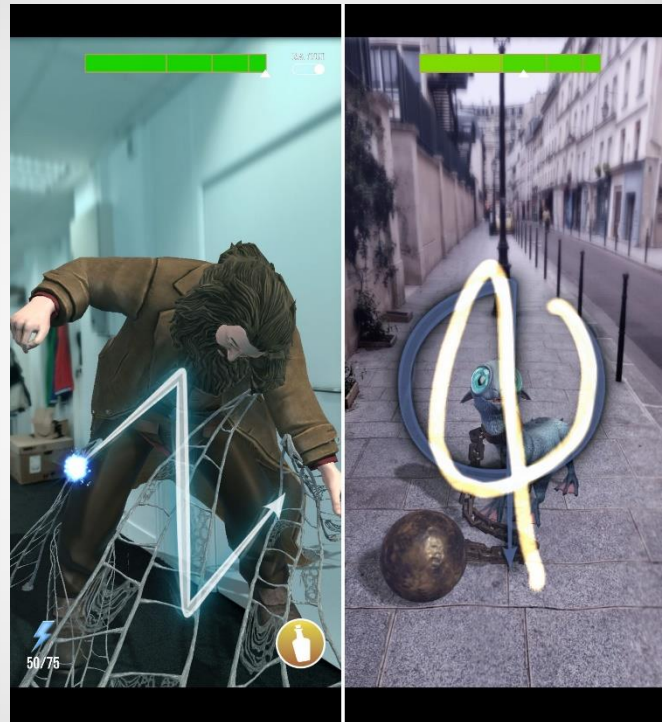
Future Market



Réalité virtuelle et augmentée : tendances et prédictions pour 2020 -> 20b

What is the future of augmented reality? 2020 prediction -> AR 75b et VR 15b by 2023

Pokemon GO -> Harry Potter

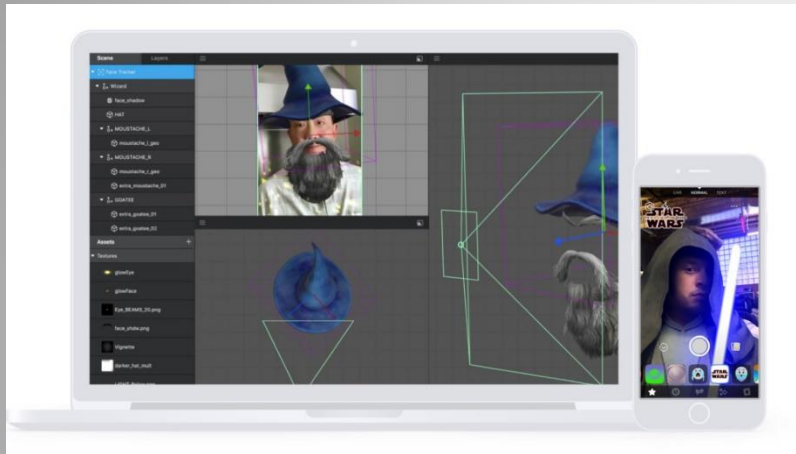


[Pokemon Go](#) (2017)
3 Milliard de Revenu
752M download
60M joueurs chaque mois

[Harry Potter](#) (06/2019)
400 000 téléchargements
et 300 000 USD en 24h
3M téléchargement 3j

Nouveaux acteurs

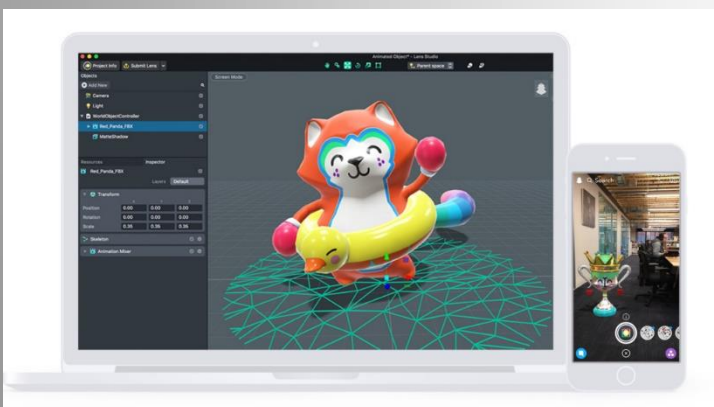
Facebook AR Studio



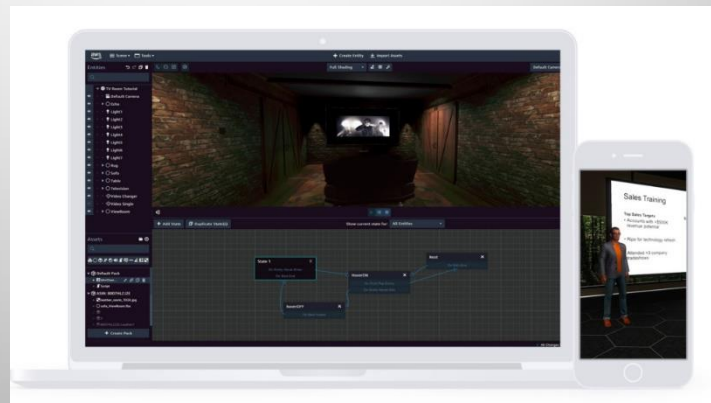
Nvidia



Snapchat Lens Studio

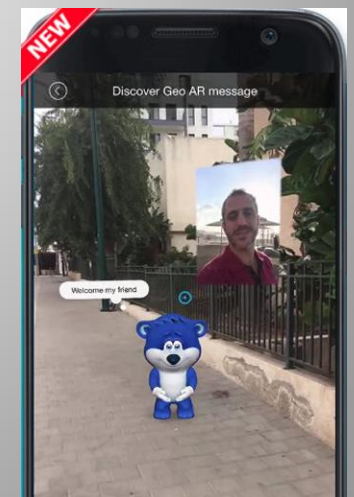


[Article 1](#) et [Article 2](#)







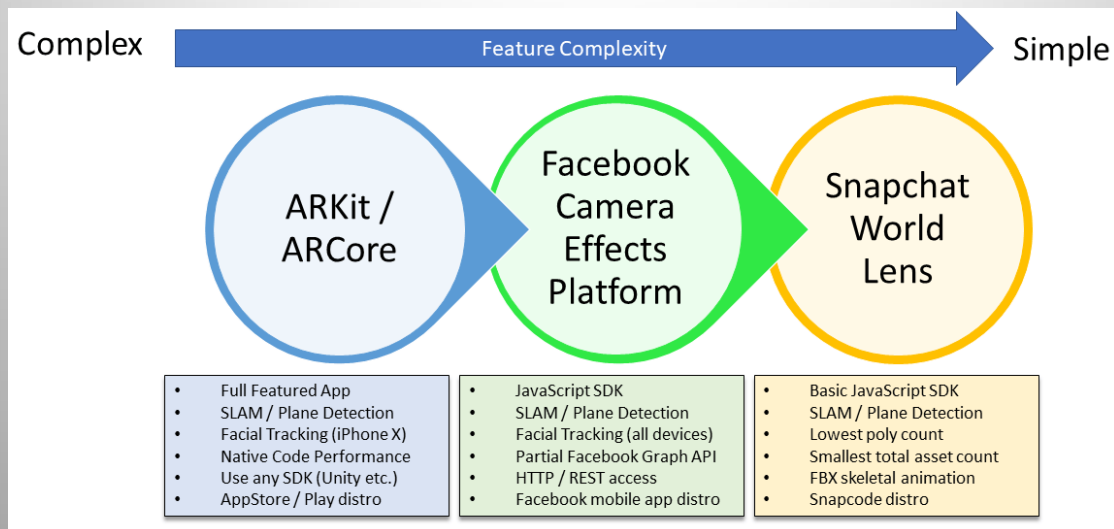
Amazon Sumerian

Snaappy



AR development

					
NAME	ARKit	ARCore	AR Studio	Lens Studio	Sumerian
RELEASE	June, 2017	May, 2017	April, 2017	December, 2017	November, 2017
DIFFERENTIATOR	A11, Early Adoption, Built in AR (Animojis)	Integration with other Google Products	Emphasis on Facial Augmentation	Snapcodes, Templates	Platform-agnostic, In-Browser Dev, Hosts
GOOD FOR...	Sand Box Development for Apple Apps	Sandbox Development for Android Apps	Creating Shareable, Social AR Experiences	Producing Easily-Broadcasted Social AR Experiences	Business & Enterprise Training



Futur de la RA

Display:

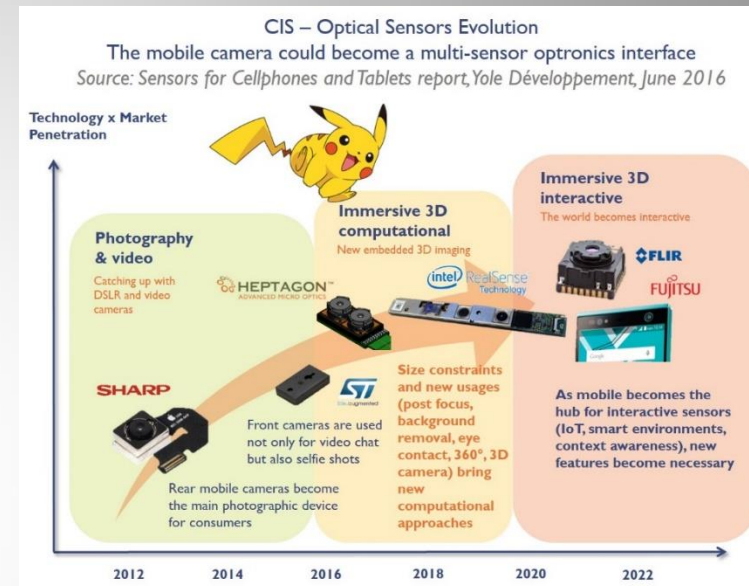
- MagicLeap, Hololens
- Lentilles de contact pour RA
- **Persitant AR, Multi-player**

Techno:

- ARCore et ARKit (3.0): 4.3B by 2020
- AR et MR (VR pour les jeux)

Applications:

- [CES-AR](#)
- Shazam video? Google lens?



Multi-user

- Justaline:
<https://www.youtube.com/watch?v=IOKwGCQJVCw>
- ARCore:
https://www.youtube.com/watch?v=PlXBCIl2_qw
- Arkit: <https://www.youtube.com/watch?v=IZgycYB4mII>
<https://www.youtube.com/watch?v=jD8Z1nhcIdY>
- MapBox: <https://www.youtube.com/watch?v=NQr-zoyw2qY>
- Persistent exemple:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=32&v=Bm1QE95rEXg

Présentation des projets

1. Rappel des objectifs

- Avec de la réalité augmentée
- Unity & Vuforia, JS ou ce que vous voulez
- Si possible présenter sur mobile
- Expliquer en quelques mots projet, expérience ou difficultés

2. Présentation

- 2 ou 3 slides pour présenter le projet (pdf)
- Démo live (afficher écran smartphone sur PC: Vysor)
- 2 à 5 minutes par personnes
- Questions/réponses/avis

Fin cours de Réalité augmentée

<https://github.com/vestri/CoursAR>

A bientôt

Cours Cartographie, Géo et VR

10/03/2020